

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 306 087 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **20.01.93**

(51) Int. Cl.⁵: **H01B 13/02**, G02B 6/44,
//H02K23/54

(21) Anmeldenummer: **88201823.7**

(22) Anmeldetag: **26.08.88**

(54) **Vorrichtung zum reversierenden Verseilen (SZ-Verseilung) mindestens eines Verseilelements eines Kabels.**

(30) Priorität: **04.09.87 DE 3729534**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.89 Patentblatt 89/10

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
20.01.93 Patentblatt 93/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 278 129
DE-A- 2 455 062
DE-A- 2 814 105
DE-A- 3 123 171
DE-A- 3 446 671

(73) Patentinhaber: **Philips Patentverwaltung
GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(73) Patentinhaber: **N.V. Philips' Gloeilampenfa-
brieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL

(72) Erfinder: **Lennartz, Manfred**
Schubertstrasse 16
W-5000 Köln 90(DE)
Erfinder: **Schmitz, Hans-Joachim**
Gartenstrasse 18
W-5014 Kerpen 3(DE)

(74) Vertreter: **Koch, Ingo, Dr.-Ing. et al**
**Philips Patentverwaltung GmbH Wenden-
strasse 35 Postfach 10 51 49**
W-2000 Hamburg 1(DE)

EP 0 306 087 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Vorrichtung zum reversierenden Verseilen (SZ-Verseilung) mindestens eines Verseilelements eines Kabels mit einer zwischen einer Verseilscheibe und einer Standscheibe angeordneten Legeeinrichtung, welche mindestens eine Verlegescheibe aufweist, die mit gleicher Drehrichtung wie die Verseilscheibe und geringerer Drehzahl angetrieben ist, wobei Standscheibe, Verseilscheibe und die mindestens eine Verlegescheibe Mitnahmedurchführungsöffnungen für mindestens ein Verseilelement aufweisen und wobei die mindestens eine Verlegescheibe durch einem ihr speziell zugeordneten Antriebsmotor angetrieben, ist, dessen Drehzahlen und Drehrichtungen voneinander unabhängig und auch unabhängig von der Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors der Verseilscheibe derart einstellbar ist, daß die auf das mindestens eine Verseilelement einwirkenden maximalen Zugbeschleunigungen verringert sind.

Bei einer durch die AT-B-287 129 bekannten derartigen Vorrichtung sind der Drehsinn, die Oszillationsfrequenz und die Auslenkung von durch Einzelmotoren angetriebenen Lochscheiben unabhängig voneinander einstellbar.

Bei einer durch die DE-A-35 29 085 bekannten Vorrichtung sollen Schwankungen der auf die Verseilelemente ausgeübten Zugkräfte durch auf die Verseilelemente einwirkende periodisch wechselnde Reibkräfte verringert werden. Die Verlegescheiben werden in Richtung auf die Standscheibe hin mit stufenweise abnehmender jeweils konstanter Drehzahl in starrer Kopplung mit der Drehung der Verseilscheibe angetrieben. Durch die reversierenden Bewegungsabläufe der Verlegescheiben, welche eine geordnete Führung des Umschlingungsverlaufs der Verseilelemente zwischen Standscheibe und Verseilscheibe gewährleisten sollen, werden wechselnde Beschleunigungskräfte auf die Verseilelemente ausgeübt. Die dadurch bewirkten Zugkräfte dürfen einen zulässigen Grenzwert nicht überschreiten. Ferner wirken sich auch Zugkraftschwankungen nachteilig auf den Verseilvorgang aus. Infolgedessen sind der Verseilgeschwindigkeit Grenzen gesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß die auf die Verseilelemente ausgeübten Zugkräfte verringert werden, so daß höhere Verseilgeschwindigkeiten möglich sind.

Die Lösung gelingt dadurch, daß die individuelle Drehzahl einer jeden Verlegescheibe zwischen zwei Reservierpunkten drehwinkelabhängig variierend steuerbar ist.

Dadurch, daß die individuelle Drehzahl einer jeden Verlegescheibe nicht mehr konstant ist, sondern drehwinkelabhängig gesteuert wird, können

die auf die Verseilelemente einwirkenden Zugkräfte wesentlich erniedrigt werden.

Es wurde nämlich festgestellt, daß der bei konstant drehenden Verlegescheiben scheinbar regelmäßig ablaufende Vorgang des Verlegens und der Entnahme der Umschlingungslänge der Verseilelemente tatsächlich hohe Beschleunigungsspitzen in Längsrichtung der Verseilelemente verursacht. Diese Beschleunigungsspitzen können dadurch etwa auf den halben Wert reduziert werden, daß die Drehzahlen der Verlegescheibe zwischen zwei Reservierpunkten variierend gesteuert wird. Erfindungsgemäß ist die Drehzahl einer Verlegescheibe also nicht mehr konstant wie bei bekannten Vorrichtungen.

Dabei hat sich herausgestellt, daß ein Abbau der Beschleunigungsspitzen dann vorteilhaft erreicht wird, wenn die Drehzahlen der Verlegescheiben im Bereich zwischen der mittleren Drehstellung, in welcher die Verseilelemente in gestreckter Lage gerade von der Standscheibe bis zur Verseilscheibe geführt sind, bis zur Lage, wo die Drehrichtungsumkehr erfolgt, einen Höchstwert aufweisen.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum SZ-Verseilen, bei welcher die Verlegescheiben Einzelantriebe aufweisen.

Fig. 2 zeigt eine Blockschaltung zur Steuerung der einzelnen Antriebsmotoren.

Fig. 3 zeigt einen günstigen Verlauf der Drehgeschwindigkeit einer Verlegescheibe.

Entsprechend Figur 1 werden um ein in Richtung des Pfeils 1 mit konstanter Geschwindigkeit abgezogenes Zentralelement 2 Lichtwellenleiter enthaltende Verseilelemente 3, von denen nur eines dargestellt ist, mit reversierender Schlagrichtung verseilt.

Das Verseilelement 3 wird über eine Tänzeranordnung 4 von der Trommel 5 abgezogen. Es wird danach durch Durchgangsöffnungen der stillstehenden Standscheibe 6, der Verlegescheiben 7 bis 11 und der Verseilscheibe 12 bis zum Verseilnippel 13 geführt, wo es abwechselnd mit Rechts- und Linksdrall um das Zentralelement 2 gelegt wird.

Die Verseilung wird durch die abwechselnd rechts und links drehende Verseilscheibe 12 vorgegeben. Die Verlegescheiben 7 bis 11 rotieren gleichsinnig mit der Verseilscheibe 12, jedoch nimmt das Niveau der Drehgeschwindigkeit der Verlegescheiben 7 bis 11 zur Standscheibe 6 hin stetig ab. Derart kann eine Umschlingungslänge

des Verseilelements 3 geordnet von den Verlegescheiben 7 bis 11 in periodischem Wechsel aufgenommen und wieder abgegeben werden.

Bei diesem Vorgang ändert sich insbesondere auch an der Stelle des Pfeils 14 die Längsgeschwindigkeit des Verseilelements 3 periodisch zwischen einem minimalen und einem maximalen Wert. Damit verbunden sind positive und negative Beschleunigungen, welche infolge der wirksamen trägen Massen (Eigenmasse der Verseilelemente, bewegliches Tänzelement 15, Trommel 5) zu periodisch schwankenden Zugkräften im Verseilelement 3 führen.

Diese Zugkräfte sind einerseits proportional der Abzugsgeschwindigkeit des Mittenelements 2 und andererseits vom Bewegungsablauf der Verlegescheiben 7 bis 11 abhängig, welche eine Überlagerung einer Wechselkraft verursachen.

Der Maximalwert dieser Wechselkraft ist erfindungsgemäß dadurch auf etwa die Hälfte reduzierbar, daß für jede der Verlegescheiben 7 bis 11 ein eigener Antriebsmotor 16 bis 20 vorgesehen ist. Die Motordrehzahlen sind voneinander unabhängig und auch unabhängig von der Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors 21 der Verseilscheibe steuerbar. Jeder der Antriebsmotoren 16 bis 20 ist ein Scheibenläufermotor 22 (Fig. 2). Ein eisenloser Scheibenläufer hat ein besonders niedriges GD^2 , welches bei permanentmagnetischer Erregung weiterhin reduziert werden kann. Der Motor 22 treibt über einen Keilriemen 23 jeweils eine der Verlegescheiben 16 bis 20 an. Drehwinkel ϕ und Drehgeschwindigkeit ω werden durch einen Tachogenerator 24 gemessen und als Istwerte einer Programmschaltung 25 eingegeben. In Abhängigkeit der gespeicherten Sollfunktion $\omega = f(\phi)$ wird durch den Spannungssteller 27, welcher von einer konstanten Eingangsspannung (Leitung 26) betrieben wird, eine solche Motorspannung (Leitung 28) gebildet, daß dessen Drehgeschwindigkeit entsprechend der Sollfunktion $\omega = f(\phi)$ verläuft.

In Figur 3 ist dargestellt, wie die Differenzdrehzahl $\Delta\omega$ zwischen zwei benachbarten Verlegescheiben (z.B. 19 und 20) in Abhängigkeit des Differenzdrehwinkels $\Delta\phi$ zwischen den Scheiben verläuft. Der Wert $\Delta\phi = 0$ stellt sich dann ein, wenn alle Durchführungsöffnungen der Verlegescheiben 7 bis 11 mit denjenigen der Standscheibe 6 und der Verseilscheibe 12 fluchten. Im Beispiel erfolgt die Drehrichtungsumkehr bei einem Differenzdrehwinkel von etwa 180° .

Man erkennt, daß gegenüber bisherigen Antrieben (Kennlinie $\Delta'\omega$) ein Maximum der Drehzahl im mittleren Bereich vorgesehen sein muß. Weiterhin erkennt man, daß gegenüber der konstanten Drehzahl eines herkömmlichen Antriebs die Drehzahl im Bereich um $\Delta\phi = 0$ erniedrigt und im Bereich der Umkehrpunkte erhöht werden muß.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung verursachen die Verlegescheiben Längsbeschleunigungen gemäß Kennlinie a, während bei winkelunabhängiger Drehzahl der Verlegescheiben Beschleunigungen gemäß Kennlinie a' auftreten und somit ein Spitzenwert bei $\Delta\phi = 0$, welcher etwa doppelt so groß wie der Wert der Kennlinie a ist.

Die optimalen Kennlinien $\omega = f(\phi)$ bzw. $\Delta\omega = f(\Delta\phi)$ können aufgrund elementarer kinematischer Gesetzmäßigkeiten ermittelt werden, wobei allerdings der Einsatz eines elektronischen Rechners sinnvoll ist.

Die Erfindung wurde anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels erläutert, bei welchem alle Verlegescheiben gleichzeitig kontinuierlich angetrieben sind. Die Erfindung ist jedoch beispielsweise ebenso gut für durch die DE-OS 35 36 488 bekannte Vorrichtungen vorteilhaft anwendbar, bei welcher die Verlegescheiben derart diskontinuierlich angetrieben werden, daß die maximalen Differenzwinkel zwischen benachbarten Verlegescheiben einzeln und für die zur Standscheibe hin folgenden Verlegescheiben nachfolgend aufgebaut werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum reversierenden Verseilen (SZ-Verseilung) mindestens eines Verseilelements (3) eines Kabels mit einer zwischen einer Verseilscheibe (12) und einer Standscheibe (6) angeordneten Legereinrichtung, welche mindestens eine Verlegescheibe (7,8,9,10,11) aufweist, die mit gleicher Drehrichtung wie die Verseilscheibe (12) und geringerer Drehzahl angetrieben ist, wobei Standscheibe (6), Verseilscheibe (12) und die mindestens eine Verlegescheibe (7-11) Mitnahmedurchführungsöffnungen für mindestens ein Verseilelement (3) aufweisen und wobei die mindestens eine Verlegescheibe (7 bis 11) durch einen ihr speziell zugeordneten Antriebsmotor (16 bis 20) angetrieben ist, dessen Drehzahlen und Drehrichtungen voneinander unabhängig und auch unabhängig von der Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors der Verseilscheibe (12) derart einstellbar ist, daß die auf das mindestens eine Verseilelement (3) einwirkenden maximalen Zugbeschleunigungen verringert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die individuelle Drehzahl einer jeden Verlegescheibe (7 bis 11) zwischen zwei Reservierpunkten drehwinkelabhängig variierend steuerbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahlen der Verlegescheiben (7 bis 11) im Bereich zwischen der mittleren Drehstellung, in welcher die Verseilelemen-

te in gestreckter Lage gerade von der Standardscheibe (6) bis zur Verseilscheibe (12) geführt sind, bis zur Lage, wo die Drehrichtungsumkehr erfolgt, einen Höchstwert aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren (16 bis 20) permanentmagnetisch erregt sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren (16 bis 20) Scheibenläufermotoren (22) sind.

Claims

1. A device for alternate twisting (SZ twisting) of at least one stranding element (3) of a cable, which device comprises a stranding device arranged between a twisting wheel (12) and a stationary wheel (6) and comprising at least one alternating wheel (7, 8, 9, 10, 11) which is driven in the same direction of rotation as the twisting wheel (12) but with a lower rotational speed, the stationary wheel (6), twisting wheel (12) and the at least one alternating wheel (7-11) comprising guide holes for at least one stranding element (3), while the at least one alternating wheel (7-11) is driven by a drive motor specially assigned to it, whose speeds and directions of rotation are adjustable independently of one another and also independently of the speed of rotation of the drive motor of the twisting wheel (12) in such a manner that the maximum pull accelerations acting on the at least one stranding element (3) are reduced, characterized in that the individual rotational speed of each alternating wheel (7-11) can be controlled so as to be variable in dependence on the angle of rotation between two reversal points.
2. A device as claimed in Claim 1, characterized in that the rotational speeds of the alternating wheels (7-11) have a maximum value in the region between the central position of rotation, where the stranding elements are guided in longitudinal direction straight from the stationary wheel (6) up to the twisting wheel (12), and the position where the reversal in the direction of rotation takes place.
3. A device as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that the drive motors (16 to 20) are permanent-magnetically excited.
4. A device as claimed in any one of the Claims 1 to 3, characterized in that the drive motors

(16 to 20) are disc armature motors (22).

Revendications

1. Appareil pour le câblage alterné (câblage SZ) d'au moins un élément de câblage (3) d'un câble, comportant un dispositif de pose situé entre un disque de câblage (12) et un disque stationnaire (6) qui présente au moins un disque enrouleur (7, 8, 9, 10, 11) entraîné dans le même sens de rotation que le disque de câblage mais à une vitesse de rotation plus faible, le disque stationnaire (6), le disque de câblage (12) et le disque enrouleur (7 à 11) présentant des ouvertures d'entraînement pour au moins un élément de câblage (3) et le disque enrouleur (7 à 11) étant entraîné par un moteur d'entraînement (16 à 20) spécialement attribué à ce disque, dont les vitesses de rotation et les sens de rotation peuvent être réglés les uns indépendamment des autres ainsi que de la vitesse de rotation du moteur d'entraînement du disque de câblage (12), de manière à réduire les accélérations de traction maximales agissant sur l'élément de câblage (3), caractérisé en ce que, entre deux points de renversement, la vitesse de rotation individuelle de chaque disque enrouleur (7 à 11) peut être commandée de façon variable en fonction de l'angle de rotation.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les vitesses de rotation des disques enrouleurs (7 à 11) présentent une valeur maximale dans la zone s'étendant entre la position de rotation centrale, dans laquelle les éléments de câblage sont guidés à l'état étendu, juste à partir du disque stationnaire (6) jusqu'au disque enrouleur (12), et à la position où se produit le renversement du sens de rotation.
3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moteurs d'entraînement (16 à 20) présentent une excitation magnétique permanente.
4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moteurs d'entraînement (16 à 20) sont des moteurs à rotor en forme de disque.

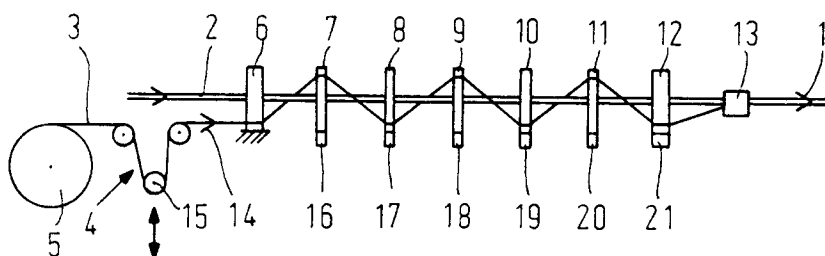


Fig.1

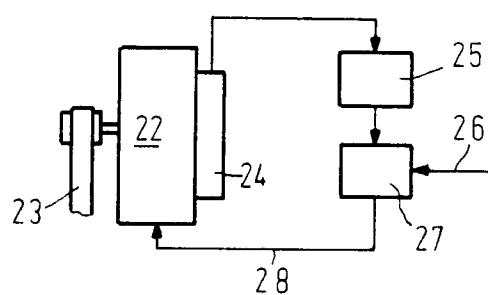


Fig.2

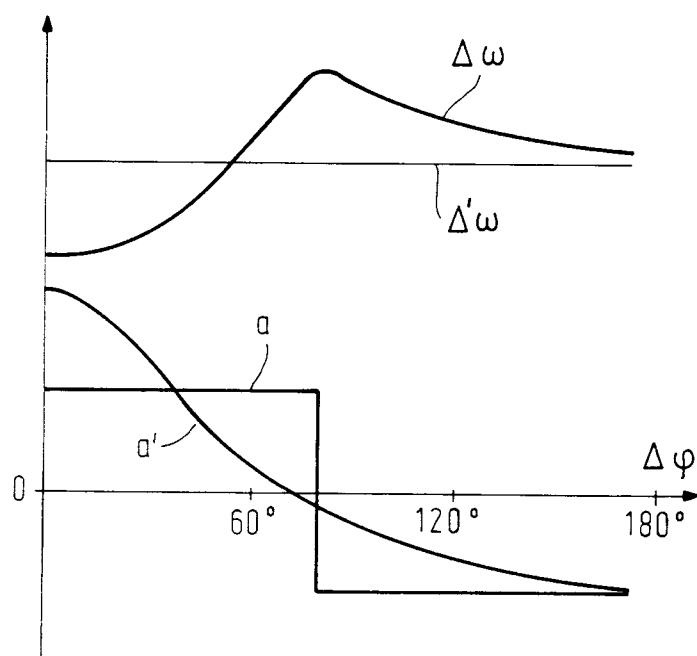


Fig.3